

Esame di Applicazioni Industriali Elettriche

Appello IV: 25/08/2020

Note

Il tempo per l'esecuzione della prova è di 90 minuti. Inserire di seguito la matricola per trovare i coefficienti da usare per determinare i parametri degli esercizi proposti.

Matricola:

k_6	k_5	k_4	k_3	k_2	k_1

Esercizio 1

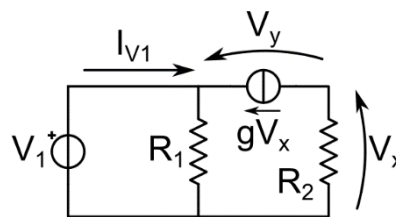
Si determinino la corrente I_{V_1} che scorre sul generatore V_1 e la tensione V_y del circuito in figura. Il circuito opera in condizioni stazionarie in continua.

$$V_1 = (10 + k_1) V$$

$$R_1 = (1 + k_1) \cdot 10 \Omega$$

$$R_2 = 4 \Omega$$

$$g = 3 S$$



Esercizio 2

Si determini il valore dell'induttanza da inserire in parallelo al carico RC parallelo in figura per rifarlo completamente. Si consideri il circuito operante in **stato stazionario sinusoidale**.

$$v_1(t) = V_0 \cos(\omega t)$$

$$V_0 = 325 V$$

$$\omega = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$R = 10 \Omega$$

$$C = (10 + k_2) \mu F$$



Esercizio 3

Nel circuito in figura, operante in condizioni stazionarie per $t < 0$, l'interruttore viene chiuso all'istante $t = 0$. Si determini il valore della **tensione sul condensatore** $v_C(t)$ **all'istante** t_a .

$$V_1 = 12 V$$

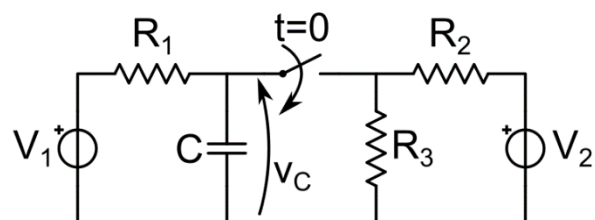
$$V_2 = 36 V$$

$$R_1 = R_3 = R = (1 + k_3) \Omega$$

$$R_2 = 2R$$

$$C = 10 \mu F$$

$$t_a = R_1 C$$



Soluzioni Appello IV del 25/08/2020

Alessandro Soldati

25/08/2020

Esercizio 1

Il circuito presenta solo due nodi; chiamato A quello associato al terminale positivo di V_1 , si prende quello al terminale negativo come nodo di riferimento. Si procede quindi col metodo dei nodi, unito all'equazione descrittiva del generatore pilotato:

$$\begin{cases} I_{V_1} + gV_x - G_1V_A = 0 \\ gV_x = -G_2V_x \end{cases} \quad (1)$$

Poiché $g \neq G_2$, si ha che necessariamente $V_x = 0$, da cui discendono le soluzioni:

$$I_{V_1} = G_1V_1, \quad V_y = V_1 - V_x = V_1 \quad (2)$$

Esercizio 2

Poiché è richiesto un rifasamento completo, è necessario che l'impedenza complessiva di carico e componente di rifasamento sia puramente reale; analogamente vale per le ammettenze (essendo i componenti in parallelo queste si sommano). L'ammettenza complessiva è quindi:

$$\mathbf{Y} = \frac{1}{j\omega L} + \frac{1}{R} + j\omega C = \frac{1}{R} + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right) \quad (3)$$

Si vuole quindi che questa sia puramente reale

$$\Im\{\mathbf{Y}\} = \omega C - \frac{1}{\omega L} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad L = \frac{1}{\omega^2 C} \quad (4)$$

Alternativamente, si può procedere al calcolo della potenza reattiva originaria del carico, da bilanciare con quella dell'induttore, o analogamente a quanto fatto sopra ma con le impedenze (attenzione al parallelo).

Esercizio 3

La tensione iniziale sul condensatore è $v_C(0) = V_1 \neq 0$, dato che in condizioni stazionarie il condensatore si tratta come un aperto.

Con l'interruttore chiuso (transitorio avviato) si può costruire l'equivalente di Thévenin del circuito ai terminali del condensatore (ad esempio, con la sovrapposizione degli effetti):

$$V_{th} = V_1 \frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3} + V_2 \frac{R_1 \parallel R_3}{R_2 + R_1 \parallel R_3} = \frac{V_1 R_2 R_3 + V_2 R_1 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} \quad (5)$$

Osservando che $R_1 = R_2/2 = R_3 = R$ e $V_2 = 3V_1$, si ottiene $V_{th} = V_1$. Ciò significa che, nonostante la chiusura dell'interruttore, il transitorio porta la tensione v_C verso V_1 , valore che già possiede. Non si osserva quindi alcuna variazione di tensione, per cui $v_C(t) = v_C(t_a) = V_1$, per ogni t .